

MODELOS MATEMÁTICOS DE SIMULAÇÃO DA EVOLUÇÃO DO RELEVO NO TEMPO GEOLÓGICO: BASES TEÓRICAS E APLICAÇÕES

Fernandes, N.F.¹; Silva, L.M.¹; Alves, R.V.M.¹; Cassará, L.S.¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO: Os chamados modelos matemáticos de evolução do relevo (*LEMs - landscape evolution models*) representam numericamente as leis de processos, ou equações de transporte, que determinam as taxas de remoção (ou deposição) e os caminhos percorridos pelos materiais durante a evolução geomorfológica de uma determinada paisagem, decorrente da atuação tanto de processos superficiais quanto tectônicos. Dentre as diversas aplicações desses *LEMs* destacam-se a modelagem da evolução de formas de relevo e da história denudacional de regiões específicas, a avaliação dos efeitos do clima e da tectônica na evolução do relevo, a simulação do recuo de escarpa de falha, a avaliação da existência de condições de equilíbrio (ou de transiência) entre soerguimento e denudação, o teste de modelos conceituais da evolução da paisagem, entre muitos outros. Esses modelos tiveram a sua origem na simulação matemática da evolução de perfis de encostas em 1D (década de 60) e 2D (décadas de 70 e 80), tendo alcançado hoje elevado nível de complexidade, tanto em termos de processos físicos quanto computacionais). Nas últimas décadas, diversos *LEMs* foram disponibilizados na literatura geomorfológica (SIBERIA, DRAINAL, GOLEM, CASCADE, CAESAR, ZSCAPE, CHILD, entre outros), conseguindo simular a evolução do relevo através da combinação de diferentes processos (por ex., rastejo, deslizamentos, intemperismo, incisão fluvial, soerguimento tectônico) e englobar diferentes escalas espaciais e temporais. A efetiva utilização desses *LEMs* em estudos voltados para a simulação de paisagens naturais avançou muito recentemente através da incorporação de valores obtidos em campo de taxas de denudação, taxas de soerguimento, taxas de incisão fluvial (em canais rochosos e aluviais), as quais definem as condições de contorno impostas às simulações numéricas. Paralelamente, avanços recentes na análise matemática da morfometria de perfis fluviais longitudinais e de bacias de drenagem, como por exemplo a análise do parâmetro CHI, representaram significativos avanços ao Índice de Hack (décadas de 60 e 70) e à análise declividade-área (década de 90 até hoje), permitindo definir se bacias de drenagem adjacentes encontram-se em condições de transiência (desequilíbrio), permitindo a evolução de processos de captura de drenagem. Este artigo apresenta e discute os resultados obtidos na implementação desses *LEMs* em estudos voltados para a simulação do desenvolvimento das encostas convexas típicas do relevo conhecido como “meia-laranja”, a simulação do recuo da escarpa da Serra da Mantiqueira na borda da Bacia de Resende, a definição se bacias de drenagem adjacentes encontram (ou não) em condições de equilíbrio. Os resultados apresentados atestam o potencial de aplicação desses *LEMs* em diversos estudos voltados para a caracterização da evolução geomorfológica, mesmo de áreas que foram submetidas a mudanças tectônicas e climáticas no seu passado geológico.

PALAVRAS-CHAVE: MODELAGEM, EVOLUÇÃO DO RELEVO, SIMULAÇÃO